

Kontroll av muddring i Oskarshamns hamn 2016-2019

- metodikbeskrivning

2019-04-30

Kontroll av muddring i Oskarshamns hamn 2016-2019 - metodikbeskrivning

Rapportdatum: 2019-04-30
Version: 2.0
Projektnummer: 3202 (år 2016-2018), 3710 (år 2019)

Uppdragsgivare: Oskarshamns kommun

Utförare: Medins Havs och Vattenkonsulter AB
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke
Tel +46 31-338 35 40 | www.medinsab.se | Org. nr 556389-2545

Författare: Karolina Wikström, Per Anders Nilsson

Kvalitetsgranskare: Ulf Ericsson

Medverkande: -

Underleverantörer: -

Bilder: Omslagsbilden föreställer provtagning framför mudderverk i Oskarshamn

Allt bildmaterial i rapporten omfattas av © Medins Havs och Vattenkonsulter AB, om inte annat anges

Sammanfattning

Sedimentprovtagning utfördes i Oskarshamns hamn mellan 2016 och 2019. Totalt omfattade provtagningen ca 1500 provpunkter. Provtagningen syftade till att klargöra resultatet efter genomförd muddring.

Företrädesvis gjordes provtagningen med en av två typer av rörhämtare. Kärnor vilka uppmätte 50cm togs på givna koordinater, beskrevs utefter färg, fasthet och jordart, och delades in i sektioner om tio centimeter. Delproven placerades i diffusionstäta påsar med rullförslutning. I fall där bottenens substratsammansättning omöjliggjorde kärnprovtagning användes en handhållen van Veen-huggare med penetreringsdjup 10 cm.

Analys av prover samt resultatsammanställning hanterades av uppdragsgivaren och ingår inte i denna rapport. Endast provtagningsmetodiken berörs här.

Innehållsförteckning

Metodikbeskrivning.....	5
Utrustning.....	5
Utförande.....	6
Positionering.....	6
Provtagning med hämtaren Apello.....	6
Provtagning med hämtaren Inzika.....	7
Provtagning med van Veen.....	8
Beskrivning och hantering av sedimentkärna.....	8
Verifiering av utrustning och metodik.....	9
Svårigheter och begränsningar vid provtagning.....	9
Bottens utseende och komposition.....	9
Väder.....	9
Slitage på utrustning.....	9
Bilaga 1. Fältprotokoll.....	10
Bilaga 2. Sedimentbeskrivningsspecifikationer.....	11

Metodikbeskrivning

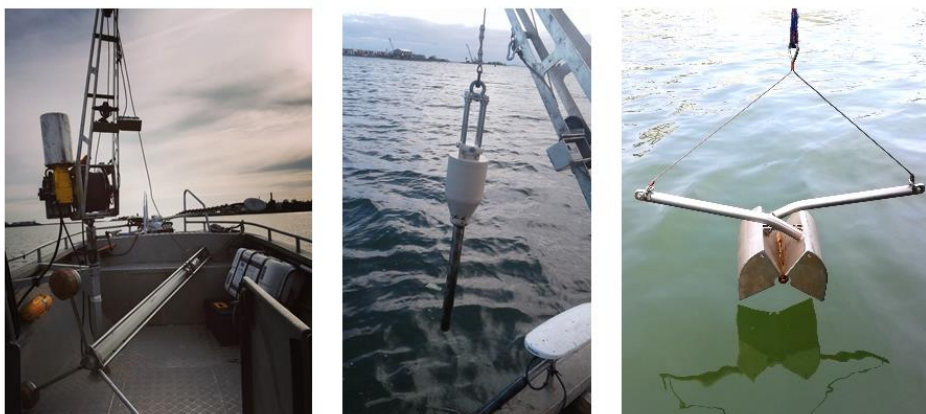
Utrustning

Sedimentprovtagningen utfördes under 2016-2019 av Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Proverna togs från en arbetsbåt i aluminium utrustad med elektrisk vinsch. För positionering användes GPS Simrad HS 70 med positioneringsnoggrannhet 1m samt frontmonterad trollingmotor för att hålla båten på plats.

Provtagningen utfördes med tre olika sedimenthämtare. Under 2016 till november 2018 användes företrädesvis hämtaren "Apello", en egendesignad hämtare av rörmodell. Apellon består av en trefotsliknande ställning inneslutande ett plexiglasrör (60 mm innerdiameter) vilket bankas ner i sedimentet med hjälp av en vikt. Denna hämtare kräver plant underlag.

Efter november 2018 fram till projektets slutförande byttes Apellon mot rörhämtaren "Inzika", vilken är specialdesignad för detta projekt. Den består av ett rör i rostfritt stål (37 mm innerdiameter) ansluten till en tung vikt. Provtagningen sker ögonblickligen med hjälp av gravitationskraft. Denna nya design möjliggjorde provtagning på sluttande botten samt under förflyttning.

Vid fall av hårt underlag eller andra omständigheter där rörprovtagning ej fungerade användes en handhållen van Veen-provtagare med huggytan 0,025m².



Figur 1: Sedimenthämtare använda vid provtagning i Oskarshamns hamn. Från vänster till höger: Apello, Inzika, van Veen.

Utförande

Hamnområdet indelades i ett rutnät med rutstorlek 50 m x 50 m. Inledningsvis togs 15 prover i varje ruta men efterhand och då resultatet utvärderats minskades antalet provpunkter till 7 per ruta. Beställaren gjorde bedömningen att ett färre antal prover var tillräckligt för utvärdering. Provtagningsplaner med provpunktskoordinater överlämnades löpnade av beställaren allt eftersom muddringen framskred.

Provtagningsmetodiken följer standarden SS-EN ISO 5667-19:2005. Medins Havs och Vattenkonsulter AB är ackrediterat av SWEDAC i enlighet med ISO 17025 (ackrediteringsnummer 1646) samt ISO 9001 certifierat av SP (certifieringsnummer 4609). Medins är också miljöcertifierat av SP enligt ISO 14001 (certifieringsnummer 4609 M).

Positionering

Provpunktskoordinater mottogs i Excelformat och omvandlades till .gpx-fil för importering till båtens plotter. Båten positionerades på vald koordinat och hölls på plats med hjälp av en frontmonterad trollingmotor.

Provtagning med hämtaren Apello

Apellon balanserades på botten och uppskattningsvis 50 cm sediment insamlades. På båten kontrollerades kärnans längd innan kärnan trycktes ut ur röret. Vid en kärnlängd understigande 50 cm upprepades provtagningen såvida inte rena bottenmassor av silt eller lera nåtts, eller sedimentets hårdhet ansågs omöjliggöra djupare penetrering (grus, sten, tätt packad sand eller gyttja). Sediment överskridande 50 cm kasserades efter beskrivning. Vid sluttande eller ojämn botten välte hämtaren och båten positionerades om 1m åt valfri riktning innan provtagningen upprepades. Upp till tre försök gjordes innan metoden övergavs för ytprovtagning med van Veen- hämtare. Van Veen-hämtare användes även i fall där sedimentet var för hårt för penetration av rörhämtare eller för vattnigt för att vidhäfta i röret under transport genom vattenpelaren. Röret rengjordes med havsvatten mellan varje provtagning. Ett prov hämtat med Apellon kan ses i figur 2.



Figur 2: Sedimentkärna (90cm) i rörhämtaren "Apello". Tre separata skikt kan ses. Från ytan: brun gyttja, brunbeige sand samt ljusgrå lera.

Provtagning med hämtaren Inzika

Sedimentprov samlades in genom frifall av Inzika-hämtaren genom vattenpelaren. Fallavståndet anpassades efter sedimenttyp för att uppnå en kärnlängd på 50cm. Vid kärnlängd understigande 50cm upprepades provtagningen såvida inte rena bottenmassor av silt eller lera nåtts, eller sedimentets hårdhet ansågs omöjliggöra djupare penetrering (grus, sten, tätt packad sand eller gyttja). Sediment överskridande 50 cm kasserades efter beskrivning. Liksom Apellon kunde inte hårt sediment (grus, sten) eller mycket vattniga sediment provtas med denna hämtare. Upp till tre försök utan ompositionering gjordes innan byte till ytprovtagning med van Veen-hämtare. Hämtaren rengjordes med havsvatten mellan varje provtagning. Ett prov insamlat med Inzikan kan ses i figur 3.



Figur 3: Sedimentkärna (70cm) insamlad med hämtaren "Inzika". Tre tydliga skikt kan ses. Från ytan: orange gyttja, svart gyttja samt brunbeige sand. Nedre delen av kärnan är delad för att tydligare visa färgskiftningarna.

Provtagning med van Veen

Provtagning med van Veen- huggare skedde endast i fall där sedimentet var för hårt eller för vattnigt för någon av de två rörprovtagarna. Penetreringsdjupet uppnådde maximalt 10cm.

Beskrivning och hantering av sedimentkärna

Efter insamling med rörhämtare extraherades sedimentkärnorna i semicirkulära plexiglastråg för undersökning (visas i figur 3). Kärnorna mättes och delades vid behov på längden för att tydligare kunna se sedimentets färgskiftningar och komposition (se figur 3). Kärnans färg, fasthet, jordart samt brytningsskikt mellan olika lager av jordarter noterades i protokollet (se bilaga 1). Definitioner av de olika jordarterna samt fastheter kan ses i bilaga 2. Färgen beskrevs godtyckligt. Sedimentkärnan delade upp i skikten 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm samt 40-50 cm och lades i separata, diffusionssäkra påsar (se figur 4). Provvoly- men per påse var 0,28 dm³ respektive 0,1 dm³ för Apellon och Inzikan. Påsarna rullförslöts med buntband för att förhindra läckage och kontaminering. Sediment överskridande 50 cm kasserades. Vid provtagning med van Veen användes endast en provpåse, 0-10 cm. Van Veen- prov beskrevs som en helhet, utan indelningar i skikt; detta i och med risken att provet omblandats.



Figur 4: Sedimentprovpåsar rullförslutna med buntband. Varje påse innehåller 10cm av en sedimentkärna, i detta fall 0,28dm³.

Verifiering av utrustning och metodik

Inför bytet mellan rörhämtarna Apello och Inzika november 2018 utfördes en föroreningskontroll för att säkerställa ett likvärdigt resultat med de båda hämtarna. Ingen signifikant skillnad i föroreningshalter mellan de båda hämtarna kunde ses.

Metodikens repeterbarhet undersöktes genom provtagning på nya provpunktskoordinater inom fyra redan undersökta områden. Inte heller här kunde signifikanta skillnader upptäckas avseende kärnlängd, antal provtagna punkter eller föroreningshalt.

Svårigheter och begränsningar vid provtagning

Bottens utseende och komposition

Bottens utseende och komposition utgjorde en stor svårighet under provtagning. Vid användande av hämtaren Apello var sluttande eller ojämn botten ett stort problem, i och med att denna kräver plant underlag. Detta kringgicks med hämtaren Inzika. Stenar, grusiga områden eller områden med block försvårade provtagning med båda hämtarna, vilket nödvändiggjorde van Veen-hugg. Även områden med tjocka lager lösa, vattniga sediment skapade svårigheter. De lösa sedimenten vidhöll inte under transportsträckan i vattenpelaren, och van Veen-hämtaren fick användas. Upprepad muddring och omblandning av sediment var ett annat problem. Blandade fasta och lösa sediment samt klumpar av olika substrat vilka tappats under muddringsprocessen resulterade i onormala sedimentkärnor.

Väder

Väderförhållandena var ibland en begränsande faktor för provtagningens kvalitet och effektivitet. Hög vindhastighet minskade positioneringens noggrannhet, då den frontmonterade trollingmotorns hållkapacitet överstegs. Effekten av dessa svårigheter minskade i och med bytet till hämtaren Inzika. Med denna hämtare blev provtagningen ögonblicklig och avdrift efter provtagning irrelevant. Kyla var en annan begränsande faktor. Vid vattentemperaturer kring 0°C och lufttemperaturer något under 0°C bildades ishinnor i hämtarnas rör, på vajrar och i vinschens rörliga delar. Provtagning under dessa förhållanden var inte möjlig.

Slitage på utrustning

Vid intensiv provtagning krävdes frekvent underhåll av utrustningen. Vajern till vinschen nöttes och behövde kortas vid upprepade tillfällen. De rostfria stålrören som användes till Inzikan blev buckliga i och med kontakt med stenar och block och behövde kontinuerligt filas för att bibehålla sin funktion.

Bilaga 1. Fältprotokoll

Fältprotokoll för provtagning av sediment

 Projektamn: Kontroll av muddring Oskarshamns hamn

 Projektnr: 3710

 Årskad. nr. 1444
 Förening
 801102 1705

Stationskod: _____	
Vattendjup (m): _____	
Penetreringsdjup (cm): _____	
Datum: _____	
Provtagare: _____	
Organisation: <u>Medins Havs och Vattenkonsulter</u>	
Metodik (x): <u>SS-EN ISO 5667-19:2005</u>	
Utrustning: <u>Inzika / Van Veen</u>	

Sedimentbeskrivning (skikt)										Växtrester							
Nr	Skikt (cm)	Jordart (x)							Färg	Fasthet (x)			Lukt (x)		Växtrester (x)		
		dy	gy	le	si	sa	gr	st		dom*	löst	mf	fast	nej	H ₂ S	olja	ja
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	

*Dominerande jordart anges enligt: dy=dy, gy=gyttja, le=lera, si=silt, sa=sand, gr=grus, st=sten

Provuttag				
Nr	Skikt (cm)	Antal påsar	Provmärkning	Kommentar
1.	0-10	1	Stationskod + 0-10	
2.	10-20	1	Stationskod + 10-20	
3.	20-30	1	Stationskod + 20-30	
4.	30-40	1	Stationskod + 30-40	
5.	40-50	1	Stationskod + 40-50	

Kompletterande information

Datum och signatur: _____

Bilaga 2.

Sedimentbeskrivningsspecifikationer

Kornstorleken för respektive jordart definieras enligt Atterbergskalan.

Dy	Dy är ett organiskt sediment huvudsakligen bildat genom utfällning av kolloidala humusämnen i näringsfattiga sjöar. Dy i ren form förekommer sällan. Inslag av växt- och djurrester är vanligt och därmed bildas övergångsformer till gyttja. Dy förekommer inte i den marina miljön utom områden i anslutning till exponeringsskyddade områden älvmyningar längs norrlandskusten
Gyttja	Gyttja är ett organiskt sediment med hög sorteringsgrad bildat av växt- och djurrester som avsatts på sjö- eller havsbotten. Gyttja med innehåll av grövre växtdelar kallas grovdetritusgyttja och gyttja utan synliga växtdelar kallas findetritusgyttja. Beroende på uppblandning med andra material kan gyttja benämnas lerig gyttja, siltig gyttja, dyig gyttja m.m. Konsistensen är till skillnad från dy klubbfri och elastisk.
Lera	Oorganiskt material med kornstorlek <0,002 mm
Silt	Silt är en finkornig oorganisk jordart med kornstorlek från 0,002 - 0,06 mm (mellan lera och sand). Kornen kan inte urskiljas med blotta ögat. Äldre benämningar för silt är mjåla och finmo. En jordart som innehåller mycket silt är flytbenägen och förlorar sin hållfasthet om den är vattenmättad. Om det bildas vatten på ytan då man rullar ihop material till en boll och skakar, är detta en indikation på att materialet till stor del består av silt.
Sand	Oorganiskt material med kornstorlek 0,2-2 mm.
Grus	Oorganiskt material med kornstorlek 2-20 mm.
Sten	Oorganiskt material med kornstorlek 20-200 mm.

Definition fastheter:

Löst sediment faller ihop och behåller inte sin form; Måttligt fast sediment behåller delvis sin form; fast sediment är formstabil då det tas ut ur röret.